

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

F16L 55/10

F16L 57/02

F16K 17/34

F16K 17/36

F17D 5/02



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01807231.3

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1213246C

[22] 申请日 2001.2.22 [21] 申请号 01807231.3

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

[30] 优先权

代理人 王景刚 李瑞海

[32] 2000.3.27 [33] CN [31] 00112797.7

[86] 国际申请 PCT/CN2001/000139 2001.2.22

[87] 国际公布 WO2001/073339 中 2001.10.4

[85] 进入国家阶段日期 2002.9.26

[71] 专利权人 曾祥炜

地址 中国四川省成都市人民南路 4 段 11 号

[72] 发明人 曾祥炜

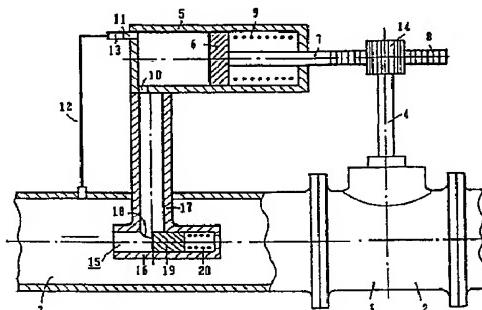
审查员 刘荷辉

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称 自力式管道爆破保护装置

[57] 摘要

本发明公开一种自力式管道爆破保护装置，包括主阀及控制器，主阀具有与流体管连通的阀体、主阀芯以及与主阀芯相联的主阀杆。控制器包括：液压缸，与缸体内的控制活塞连接的控制杆与主阀杆相联，用于将活塞的直线移动转换为主阀芯的启闭运动；液压缸的缸腔由活塞隔成第一腔和第二腔，第一腔装设有控制活塞复位的复位弹簧，第二腔形成有排放其中的流体的第一缸口，控制阀用来控制第二腔中流体经由第一缸口的排放；包括感流管和经阀座与感流管连通的控流管的感流器，感流管中设置有与阀座配合的阀芯以及使阀芯复位的复位弹簧，感流管与流体管的流道相通，控流管与液压缸的第二腔连通以在流体管发生爆破时将流体管中的流体引入第二腔。



I S S N 1 0 0 - 4 2 7 4

1. 一种自力式管道爆破保护装置，包括主阀(1)及其控制器，所述主阀(1)具有与流体管(3)连通的阀体(2)、配置在阀体中的主阀芯以及与所述主阀芯相连的主阀杆(4)；其特征在于，所述控制器包括

活塞式液压控制缸(5)，与设置在液压缸缸体内的控制活塞(6)连接的控制杆(7)与所述主阀杆传动相连，用于将所述活塞的直线移动转换为所述主阀芯的启闭运动；所述液压缸的缸腔由所述活塞分隔成第一腔和第二腔，所述第一腔中装设有使所述控制活塞(6)复位的复位弹簧(9)，所述第二腔形成有用于10排放其中的流体的第一缸口(11)，控制阀(13)设置用来控制第二腔中流体经由所述第一缸口的排放；

感流器(15)，用以感测所述流体管中流体的流速，并根据所述流体管中流体的流速控制所述流体管与所述液压缸第二腔的连通或断开，在流体的流速超过一预先设定的流速值时，所述感流器将所述流体管与所述液压缸的第二腔连通，其中所述感流器包括感流管(16)和经阀座(18)与感流管连通的控流管(17)，感流管中设置有与阀座呈启闭配合的阀芯(19)以及使阀芯(19)复位的复位弹簧(20)，感流管与流体管的流道相通，控流管与所述液压缸的所述第二腔连通，在流体的流速超过一预先设定的流速值时，所述阀芯与阀座呈开启状态。

20 2. 根据权利要求1所述的自力式管道爆破保护装置，其特征在于，所述感流器(15)设置在主阀芯(21)中，所述感流器的控流管(17)沿轴线贯穿管形的主阀杆(4)。

3. 根据权利要求2所述的自力式管道爆破保护装置，其特征在于，还包括将控流管(17)与液压缸(5)的所述第二腔连通的储压缸(26)，在储压缸中有气囊(27)，在所述液压缸(5)第二腔与储压缸(26)的连接通路上设置有反向阻尼阀(23)。

4. 根据权利要求3所述的自力式管道爆破保护装置，其特征在于，所述液压缸第一腔上形成有一第二缸口(22)，所述第二缸口经由管路(25)与流体管(3)连通，反向阻尼阀(24)设置在所述第二缸口中或连通所述第二缸口与流体管的管路(25)上，所述感流管(16)位于流体管(3)的大致中央位置。

5. 根据权利要求1—4中任一项所述的自力式管道爆破保护装置，其特

征在于，所述第一缸口(11)经由管路(12)与流体管连通。

6. 根据权利要求1—4中任一项所述的自力式管道爆破保护装置，其特征在于，所述控制阀(13)为一电磁阀或手动阀。

5 7. 根据权利要求1—4中任一项所述的自力式管道爆破保护装置，其特征在于，所述感流管(16)沿流体管(3)中流体的流线设置并与控流管(17)连接呈T字形。

8. 根据权利要求1—4中任一项所述的自力式管道爆破保护装置，其特征在于，所述控制缸(5)的控制杆(7)上形成有齿条(8)，所述齿条与安装在所述主阀(1)的主阀杆(4)上的齿轮(14)相啮合。

## 自力式管道爆破保护装置

5

### 技术领域

本发明涉及一种流体管线控制装置，特别是流体长途输送管线的管道爆破泄漏时能自动关闭管线的保护装置。

### 10 背景技术

已有的管道爆破保护装置设置有气液联动紧急截断系统，利用多个阀门和储能罐将爆破引起的压力降信号经多级传递、转换、放大，形成足够大的推力，推动液力驱动装置以驱动球阀截断流道。这种管道爆破保护系统的结构复杂，压力降信号传递线路长，必须借助于储能罐等外加力才能实现管线  
15 的关闭保护。

### 发明内容

鉴于此，本发明的目的是提供一种自力式管道爆破保护装置，其能在管道爆破泄漏时利用管线中的流体对管线进行自力式关闭。

20 本发明利用管道爆破泄漏时流体管线中流体流速急剧变化的特点，采用在流道中设置感流器感测流速的急变，并将流体引入控制缸，通过与活塞相连的控制杆驱动主阀杆以控制主阀的关闭。

为实现上述目的，本发明提供了一种自力式管道爆破保护装置，包括主阀及其控制器，所述主阀具有与流体管连通的阀体、配置在阀体中的主阀芯以及与所述主阀芯相连的主阀杆；所述控制器包括：活塞式液压控制缸，与设置在液压缸缸体内的控制活塞连接的控制杆与所述主阀杆传动相连，用于将所述活塞的直线移动转换为所述主阀芯的启闭运动；所述液压缸的缸腔由所述活塞分隔成第一腔和第二腔，所述第一腔中装设有使所述控制活塞复位的复位弹簧，所述第二腔形成有用于排放其中的流体的第一缸口，控制阀设置用来控制第二腔中流体经由所述第一缸口的排放；感流器，用以感测所述流体管中流体的流速，并根据所述流体管中流体的流速控制所述流体管与所  
25  
30

述液压缸第二腔的连通或断开，在流体的流速超过一预先设定的流速值时，所述感流器将所述流体管与所述液压缸的第二腔连通其中，所述感流器包括感流管和经阀座与感流管连通的控流管，感流管中设置有与阀座呈启闭配合的阀芯以及使阀芯复位的复位弹簧，感流管与流体管的流道相通，控流管与所述液压缸的所述第二腔连通，在流体的流速超过一预先设定的流速值时，所述阀芯与阀座呈开启状态。

优选地，所述感流器设置在主阀芯中，所述感流器的控流管沿轴线贯穿管形的主阀杆。

优选地，其还包括将控流管与液压缸的所述第二腔连通的储压缸，在储10 压缸中有气囊，在所述液压缸第二腔与储压缸的连接通路上设置有反向阻尼阀。

优选地，所述液压缸第一腔上形成有一第二缸口，所述第二缸口经由管路与流体管连通，反向阻尼阀设置在所述第二缸口中或连通所述第二缸口与流体管的管路上，所述感流管位于流体管的大致中央位置。

15 优选地，所述第一缸口经由管路与流体管连通。

优选地，所述控制阀为一电磁阀或手动阀。

优选地，所述感流管沿流体管中流体的流线设置并与控流管连接呈T字形。

优选地，所述控制缸的控制杆上形成有齿条，所述齿条与安装在所述主20 阀的主阀杆上的齿轮相啮合。

所述主阀可以是外力式阀门，如球阀、闸板阀、蝶阀、调节阀、梭式调节阀、截止阀、梭式截止阀等。

本发明的上述结构，使其具有如下的优点和效果。

一、本发明的感流器和控制缸，利用管道爆破造成流体泄漏而导致流体25 管中流体的流速急剧变化而在感流器的感流管两端产生动压差，从而推动阀芯移动使呈常闭状态的阀芯与阀座转变成开启状态，流体从感流管经阀座、控流管进入控制缸，推动控制活塞；经控制杆、主阀杆传动而关闭主阀从而保护管线并防止大量流体泄漏损失。在主阀关闭后，阀芯在复位弹簧作用下复位，阀芯与阀座复位呈关闭状态。在故障排除后可通过操纵控制缸而使主30 阀重新回到开启位置，从而实现对主阀的控制。本发明具有利用流体自身动能自力控制主阀关闭保护流体管线的优点；特别是由于感流器能接受主阀两

侧流体的动能变化而具有双向感测和无须人为操作的优点。

二、本发明的将感流器设置在主阀的主阀芯的流道中的一体式结构，具有整体体积小，便于在管道上安装的优点。储压缸中的气囊，在流体经储压缸进入控制缸的前段时间流体动能较大时储蓄压能，在主阀关闭尾段时间，  
5 流体动能较小时释放压能，具有主阀关闭可靠的优点。

三、本发明的控制缸缸口的电磁阀能在自力式的基础上实现远程控制。控制缸缸口的手控阀在通过感流器和控制缸自力式关闭主阀后，采用人为方式开启手控阀，使主阀和控制缸复位。

四、本发明的控制缸缸口的反向阻尼阀具有延时作用，以保持主阀的当  
10 前状态，即可保持主阀的开启状态或关闭状态。

五、本发明控制缸的控制杆与主阀杆呈齿轮齿条传动联接，具有结构简单，运行可靠的优点。

#### 附图说明

15 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明，其中

图 1 是本发明第一优选实施例的自力式管道爆破保护装置的结构示意图，其中感流器呈开启状态；

图 2 是本发明第二优选实施例的自力式管道爆破保护装置的结构示意图，其中感流器呈关闭状态，主阀呈输送流体的工作状态。

20

#### 具体实施方式

##### 实施例一

如图 1 所示，本发明第一实施例的自力式管道爆破保护装置由主阀 1 和控制器构成，其中控制器由控制缸 5、感流器 15 等构成。

25 主阀 1 具有呈通常腔体形的阀体 2，用通常的结构将主阀接通在流体管 3 中。在阀体的上端可以有阀盖，阀体与阀盖可以采用通常的一体式结构，也可以采用通常的法兰式联接结构。主阀的主阀杆 4 与主阀芯间可以采用通常的固联结构，这种结构的阀门可以是球阀、调节阀、截止阀等。主阀的主阀杆 4 与主阀芯间也可以采用通常的旋转式联接结构，其主阀的主阀芯为往复运动式结构，这种结构的阀门可以是闸阀、闸板阀、柱塞阀等。  
30

控制缸 5 为一传统圆筒形液压缸。控制缸的缸体内有通常结构的圆柱形

的控制活塞 6，和与控制活塞相连的圆杆形的控制杆 7。控制杆的伸出端部制成齿条 8。在控制缸的位于活塞右侧的内腔中有用于使控制活塞复位的螺旋弹簧 9。控制缸的另一端制有缸口 10 和缸口 11。用管路 12 并采用通常的连接结构将缸口 11 与流体管 3 连通。在缸口 11 中或紧接缸口的管路 12 中装有控制阀 13，控制阀可采用通常的电磁阀，也可以用手动阀如手动闸阀替代电磁阀。控制缸的安装可以使其控制杆 7 与主阀杆 4 相垂直。在主阀杆上固装有与齿条 8 相啮合的齿轮 14，从而主阀杆能随控制杆的往复运动而作旋转运动。

感流器 15 配置在流体管 3 中。感流器有呈 T 形管结构的壳体，壳体包括沿流体流动方向并在流体管中心与流体管的流道相通的圆管形的感流管 16，和与感流管垂直贯接相通的圆管形的控流管 17，在感流管和控流管的结合部呈两圆柱孔相贯接形成的阀座 18，在感流管中设置有可滑动地与阀座呈启闭配合的圆柱形的阀芯 19。在阀芯一端的感流管中设置有用于使阀芯复位的螺旋复位弹簧 20，这种结构的感流器具有单向感流功能。也可以在阀芯的两端都设置有复位弹簧，从而感流器具有对正反向流体的双向感流功能。控流管 17 贯穿流体管 3，采用通常结构或一体结构与控制缸 5 固连，并与控制缸的缸口 10 接通。感流器 15 连同控制缸 5 固连在流体管上。在感流器与流体管的连接部应采用通常的密封结构密封。

本保护装置用于在输送流体的管道爆破泄漏时自力式关闭流体管。

本保护装置在处于输送流体的工作状态时，主阀 1 呈全开状态，感流器 15 的阀芯 19 与阀座 18 呈闭合配合即感流器关闭。控制缸 5 中的控制活塞 6 位于缸体内的左部，电磁阀 13 呈关闭状态即控制缸 5 的缸口 11 和管路 12 关闭。

当流体管爆破泄漏时，流体管中流体的流速急剧增大，高速流体冲击感流器中的阀芯 19 使之向右移动并压缩复位弹簧 20，使阀芯 19 与阀座呈开启状态即感流器 15 开启。流体经感流管 16、阀座 18、控流管 17、控制缸的缸口 10 进入控制缸 5 的左腔，推动控制活塞 6 右行并压缩弹簧 9，控制杆 7 随控制活塞向右运动，经控制杆上的齿条 8 驱动齿轮 14 从而主阀杆 4 转动，以关闭主阀 1，切断流体管中的流体，实现管线保护。流体管断流时流速为零，感流器 15 中的阀芯 19 在复位弹簧 20 的作用下左移复位，阀芯 19 与阀座 18 闭合，感流器关闭。当管线修复后，开启电磁阀 13，控制活塞 6 在弹

簧 9 的作用下向左移动，从而控制缸 5 左腔中的流体经缸口 11、电磁阀 13、管路 12 排入流体管 3；同时，控制活塞 6 带动控制杆 7 左行回位，控制杆上的齿条 8 反向驱动齿轮 14 从而主阀杆 4 反转，主阀复位开启至全开，流体管恢复工作状态以输送流体。

5

## 实施例二

如图 2 所示，本发明第二实施例的自力式管道爆破保护装置由主阀和控制器构成，其中的控制器由控制缸 5、感流器等构成。

实施例 2 中的主阀 1 的结构与实施例 1 基本相同。主阀选用球阀结构，  
10 主阀杆 4 制成为圆柱形的管形，并使主阀杆的管腔与主阀芯 21 的流道贯通。

实施例 2 中的控制缸 5 的结构与实施例 1 基本相同。控制缸呈横置地与  
主阀上端的阀盖左部相连接。控制缸的右端有缸口 10 和缸口 11，左端有缸  
口 22。缸口 10 装有通常的反向阻尼阀 23。缸口 11 装有通常的电磁阀 13，  
并经管路 12 与流体管 3 接通。缸口 22 装有通常的反向阻尼阀 24，并经管路  
15 25 与流体管 3 连通。

本发明第二实施例的保护装置还包括一储压缸 26。储压缸 26 可以制  
成圆筒形罐体，用通常结构固装在控制缸 5 和主阀 1 上。储压缸中装有通常  
的内充气体的气囊 27，储压缸的缸口与控制缸的缸口 10 共用，使储压缸经  
反向阻尼阀 23 与控制缸 5 的右腔相通。

20 实施例 2 中的感流器 15 与实施例 1 所示者大体相同。特点是感流器的  
感流管 16 装在主阀 1 的主阀芯 21 的流道的中间位置，感流器的控流管 17  
向上沿轴线贯通穿过主阀杆 4 的管腔后伸入储压缸 26。在控流管与主阀杆和  
储压缸缸壳间分别装设通常的密封件，防止流体外泄。

本保护装置在处于输送流体的工作状态时，如图 2 所示，感流器 15 的  
25 阀芯 19 与阀座 18 呈闭合配合，即感流器呈关闭状态。控制缸 5 右腔的缸口  
11 的电磁阀 13 呈关闭状态；流体管 3 中的流体，经管路 25、反向阻尼阀 24、  
缸口 22，进入控制缸 5 的左腔，右腔中的流体经缸口 10、反向阻尼阀 23，  
进入储压缸 26 并压缩气囊 27，并在弹簧 9 的联合作用下，使控制活塞 6 置于并保持在缸体内的右部，保证主阀 1 呈全开状态。

30 流体管 3 中的流体无论是从左向右的正向流动，还是从右向左的反向流动，无论是主阀 1 右端的流体管爆破泄漏，还是主阀左端的流体管爆破泄漏，

保护装置都可以实现管线的保护。当流体正向流动而流体管爆破泄漏时，高速流体从左端进入感流器 15，推动阀芯 19 右移，并压缩阀芯右侧的复位弹簧 20；当流体反向流动而流体管爆破泄漏时，高速流体从右端进入感流器 15，推动阀芯 19 左移，并压缩阀芯左侧的复位弹簧 20；上述两种情况均使 5 阀芯与阀座呈开启状态即感流器 15 开启。由于感流管 16 居于流体管 3 的大致中央位置，流体在该位置处的流速及压力大于流体管管壁附近处的，相对于管壁附近处的流体压力具有更大压力的流体经感流管 16、阀座 18、控流管 17 进入储压缸 26 并压缩气囊 27，再经反向阻尼阀 23、控制缸的缸口 10，进入控制缸 5 的右腔，推动控制活塞 6 左行并压缩弹簧 9；同时左腔中的流 10 体经缸口 22、反向阻尼阀 24、管路 25，排入流体管 3。在气囊 27 释放压力而膨胀的联合作用下，控制杆 7 随控制活塞左行，经控制杆上的齿条 8 驱动齿轮 14 从而主阀杆 4 转动，关闭主阀 1。在主阀的关闭过程中，流体管中流体的流速及压力逐渐降低，感流器 15 的阀芯 19 在复位弹簧 20 的作用下逐渐关闭，保证主阀可靠地关闭，以切断流体管中的流体，实现管线保护。此 15 时，感流器 15 中的阀芯 19 在复位弹簧 20 的作用下复位，阀芯 19 与阀座 18 闭合，感流器呈关闭状态。当管线修复后，感流器仍保持关闭状态。控制缸 5 右端的缸口 11 的电磁阀 13 开启，控制缸右腔中的流体经缸口 11、电磁阀 13、管路 12 排入流体管 3 而泄压。在弹簧 9 的作用下，控制活塞 6 连同控制 20 杆 7 右行回位，控制杆上的齿条 8 反向驱动齿轮 14 从而主阀杆 4 反转，主 阀 1 回位开启直至全开，本保护装置恢复输送流体的工作状态。

本实施例由于控制缸 5 的缸口 11 经管路 12 与流体管 3 接通，其特别优点是在运行过程中控制缸 5 右腔的流体排入流体管 3 而不会向外界排出流体，避免流体污染环境，减少流体的外排损失。此外，可以将控制缸 5 缸口 11 的管路 12 与大气相通，或在管路出口处加装蓄池，使控制缸排出的流体 25 排入蓄池。这种结构在管线修复后控制缸复位时，控制缸的右腔的压力为大气压，而使复位更加可靠，但会有少量流体从管路 12 排出。

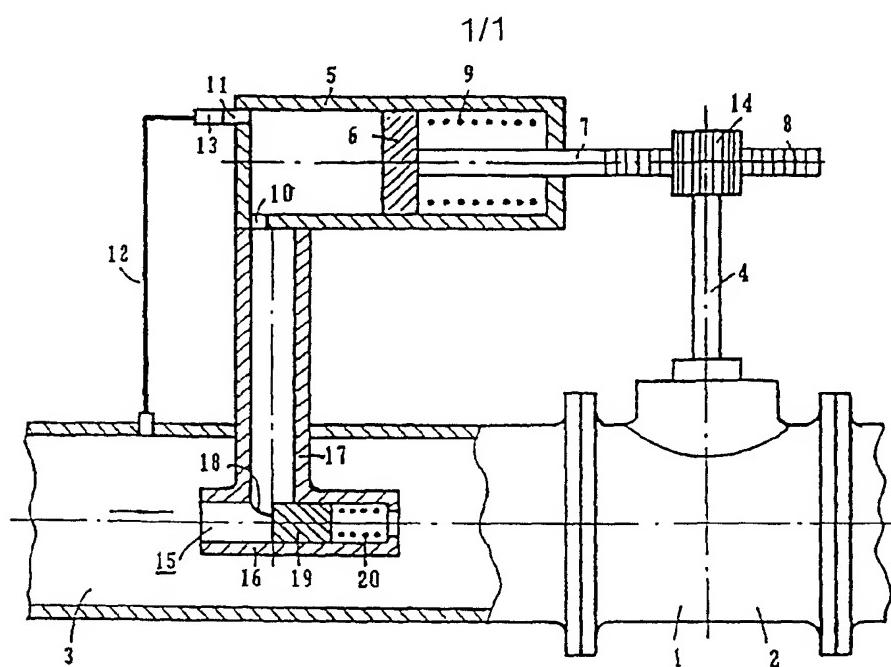


图 1

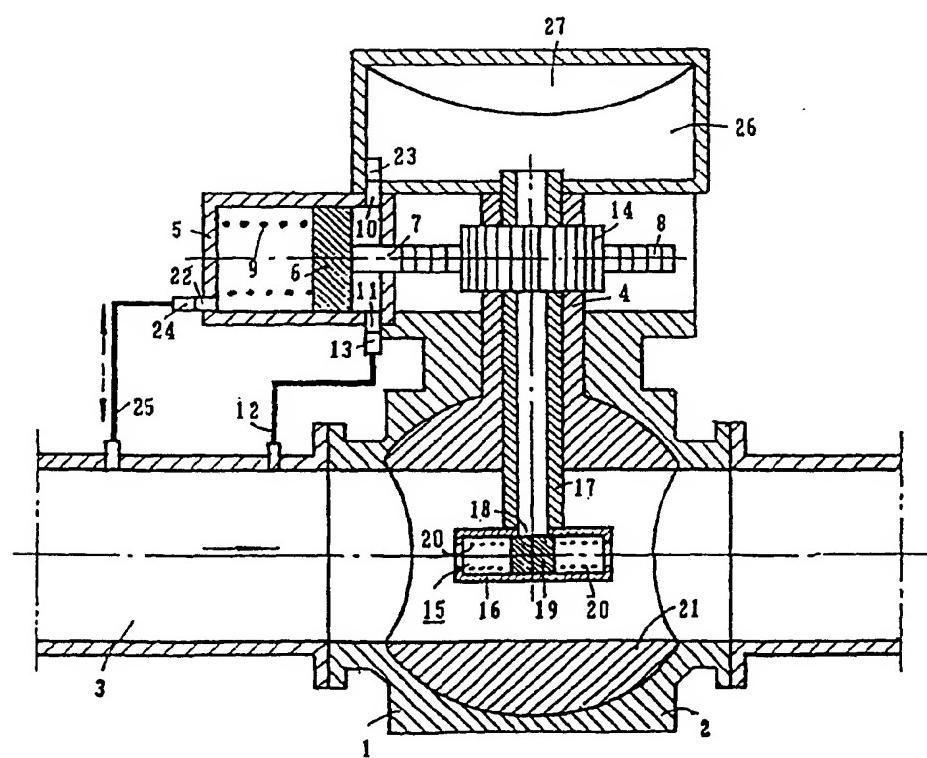


图 2